— DIRECTOR-DELEGADO —
JAIME FONT MAS
Plaza de Tetuán, 2, 4.°, 1.ª
Teléf. 1027 S. P. - BARCELONA

TÉCNICA

ÓRGANO OFICIAL
— DE LA —
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA —

Año XLVII — Núm. 66

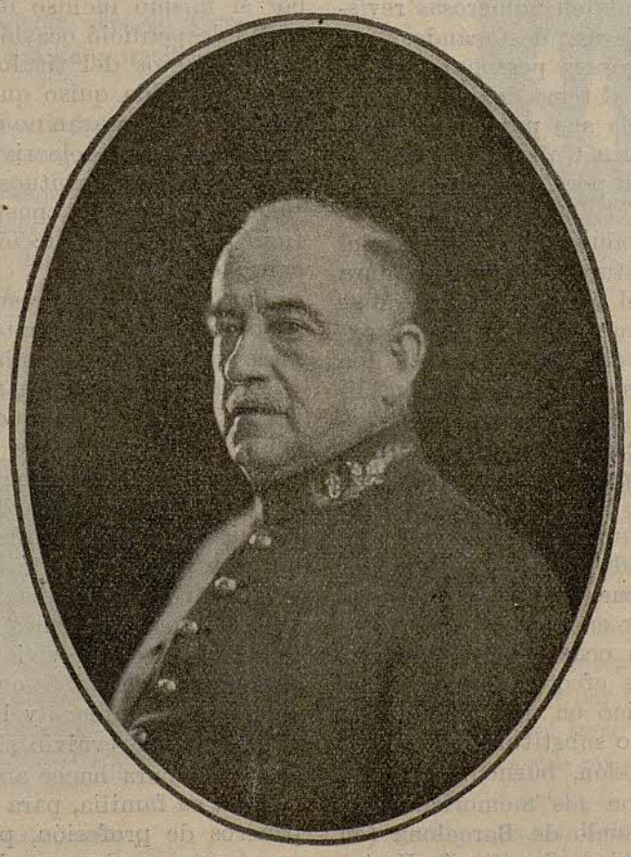
Junio 1924

SUMARIO

D. Alfredo Ramoneda Holder.—Funicular de Gelida: Parte mecánica.—Modernos procedimientos contra las descargas atmosféricas.—Crónica de la Agrupación.—Concurso de tipos de construcción de los edificios provisionales de la Exposición.—Revista de Revistas.—Bibliografía.

D. Alfredo Ramoneda Holder

En las primeras horas de la madrugada del domingo día 11 del próximo pasado mes de mayo, fallecía nuestro D. Alfredo Ramoneda Holder a consecuencia de un ataque cardíaco que le sobrevino hallándose en el Hotel Ritz, de nuestra ciudad, con ocasión de la fiesta que se celebraba en honor de los delegados extranjeros que concurrieron al Congreso Mundial de Avicultura.



Había nacido el señor Ramoneda en nuestra capital a 27 de abril de 1864, cursando los estudios de Ingeniero Industrial en nuestra Escuela, terminándolos con singular lucimiento, en 1889, en cuyo mismo año comenzó el ejercicio de su profesión entrando al servicio de las fabricas Sedó, de Esparraguera, iniciándose en el estudio práctico de las industrias textiles de las que más tarde había de ser el consultor indispensable. Unos cuatro años después pasó a Anglés, provincia de Gerona, a encargarse de la dirección de las fábricas de D. Andrés Sard.

Cuantos nos honramos con su amistad tuvimos ocasión de oirle hablar con entusiasmo de los años que en los primeros de su juventud había permanecido fuera de nuestra capital.

Las ideas que nuestros industriales tenían acerca la misión del ingeniero han sufrido notable transformación desde los tiempos en que nuestro Presidente desarrollaba sus actividades en Anglés y en Esparraguera.

Fueron los suyos, años de ruda vida de trabajo, de convivencia con obreros, sintiendo sus inquietudes, penetrando su idiosincrasia, vistiendo su traje, «He portat molts anys espardenyes i granota», nos decía muchas veces lleno de orgullo.

Aquellos años de intensa vida interior contribuyeron por modo eficaz a formar su recia personalidad.

De los tiempos de su estancia en la Colonia Sedó, data su invento del paracaidas para ascensores que lleva su nombre. Dispositivo muy conocido en España, pero extraordinariamente más en el extranjero, se halla descrito en muchas revistas técnicas y en capítulo aparte

del tomo «Ascensores modernos» de la Enciclopedia científica e industrial publicada bajo la dirección de Henry de Graffigny.

Al constituirse en Barcelona el Patronato de la Escuela Industrial, fué designado, por aclamación, profesor de hilatura y desde hace muchos años siempre que precisaba el concurso de un técnico textil se requería indefectiblemente su concurso, estimándose, con rara unanimidad que en nuestro país, pocos como él conocían los secretos de la industria.

Así, fué nombrado Ingeniero asesor del Comité oficial Algodonero y en calidad de tal tomó parte en las deliberaciones del Congreso algodonero de New-Orleans.

También asistió a la Conferencia del Trabajo últimamente celebrada en Washington, formando parte de la Delegación oficial española.

Fruto de este viaje fué la traducción de la obra de Juan Leitch «Man to Man» «De hombre a hombre», Historia de la democracia industrial, clara exposición de los principios aceptados por Norteamérica para la solución de los problemas entre el capital y el trabajo.

Suya es también la traducción de la «Historia de la industria algodonera en los E. Unidos».

La labor de D. Alfredo Ramoneda como publicista se halla diseminada en numerosas revistas españolas y extranjeras, destacándose en todos sus escritos su vigorosa personalidad, no solo por lo que se refiere al tema de sus escritos siempre, siempre, fruto de sus personales estudios y observaciones, nunca trabajo de glosa de ajenas opiniones, sino aún por lo que atañe a su forma literaria.

En 1915 publicó «Introducción al estudio del precio de Coste en la hilatura del algodón», obra que hubiera cimentado el reconocimiento de su competencia si ella no hubiere sido ya, sin excepciones, reconocida. La obra va dedicada a don Luis A. Sedó, de quien es el prólogo, «En los libros de la Parroquia de San Francisco de Barcelona,—dice en la dedicatoria, nuestro compañero,—está archivada la partida de mi bautismo cristiano, en los libros de la fábrica de Esparraguera estará la de mi bautismo industrial». Ya en la madurez de su vida como en todos los momentos de ella, el recuerdo de los años mozos le atraía con singular encanto.

Durante la guerra, en ocasión de repercutir en nuestra economía los efectos de los pocos arribos de algodón publicó un notabilísimo folleto sobre el empleo como substitutivo de la ortiga, titulándolo «Sin algodón, bueno... ¿y qué?»

Dignas de mención son sus memorias sobre la higienización del subsuelo de Barcelona (en colaboración con el ingeniero Sr. García Faria) y otras sobre la organización del Cuerpo de Bomberos en Turín y Bruselas, estas últimas redactadas por encargo del Ayuntamiento de Barcelona durante el período de su ejercicio del cargo de concejal que desempeñó desde 1909 a 1911, fruto de unos viajes a los lugares indicados.

Fué el cargo de concejal de Barcelona el único de carácter político que desempeñó. No se avenían las luchas políticas con su manera de pensar y de sentir.

Don Alfredo Ramoneda Holder durante toda su vida rindió culto continuado y fervoroso a sus dos grandes amores: el amor a su familia y el amor a esa otra gran familia que formaban, en su sentir, sus compañeros de carrera. Jamás para ninguno de ellos tuvo cerrada su casa ni su corazón.

A sus hijos les recomendaba que al llegar su muerte, en su esquela mortuoria no hicieran constar mas que su condición de ingeniero industrial, dejando de lado cargos, y condecoraciones que poseía. Así lo hicieron. Pero pudieron hacer constar su condición de Presidente, para él el más hermoso título de gloria.

Lo venía ostentando desde 1918, por dos veces fué reelegido y es él quien durante los 50 y tantos años de vida corporativa ha ejercido por más tiempo la Presidencia.

Su labor al frente de nuestra Asociación fué fiel reflejo de sus entusiasmos.

Diariamente visitaba el local social cuidando por sí mismo incluso de los menores detalles.

No desperdició ocasión de salir en defensa de los prestigios del título y llevado de su amor a su profesión quiso que los Ingenieros Industriales se albergaran no en un local vulgar, como cualquiera otra colectividad de orden secundario, sino en un suntuoso palacio. Así inició y llevó a realidad la construcción de nuestro edificio social, construcción que a su muerte alcanza el tercer piso.

Para llegar a tal resultado su voluntad obró prodigios. No desalentó un solo momento y pudo ver por fin premiados sus desvelos.

El mismo día de su muerte, pocas horas antes de sufrir el ataque que la determinó, se ocupó en señalar sobre los planos de las diversas plantas, las posibles rentas del inmueble.

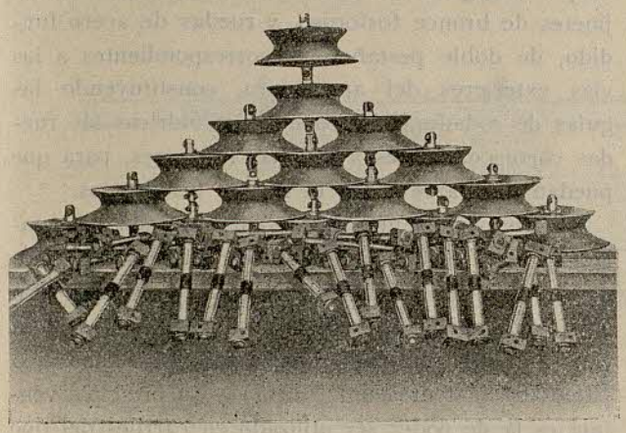
Don Alfredo Ramoneda, que era un hombre de ciencia y un hombre de voluntad, era también un gran enamorado de la vida; un sano y fuerte optimismo alentaba sus actos más sencillos, aun sus conversaciones familiares, pudiendo de él afirmarse que vivió en perpetua juventud de corazón. Tolerante como el que más para con las ajenas opiniones y las humanas debilidades, tal vez no se revolvió sino contra los que no se esfuerzan para hacer amable y bella la vida.

Para su familia, para sus hijos, para sus compañeros de profesión, para nuestra Asociación, su muerte es algo que ha de pesar muy hondo, por el dolor de la falta de su compañía y por el quebranto que ha de producir la pérdida de su clarividente inteligencia y su férrea voluntad.

¡Descanse en paz nuestro ilustre Presidente!

Funicular de Gelida - Parte mecánica

Próximamente va a inaugurarse un nuevo funicular, el cuarto de los instalados en esta provincia, que debe enlazar la estación del ferrocarril de la Compañía de M. Z. A. con el pueblo de Gelida, cuya mejora debe ser notablemente beneficiosa

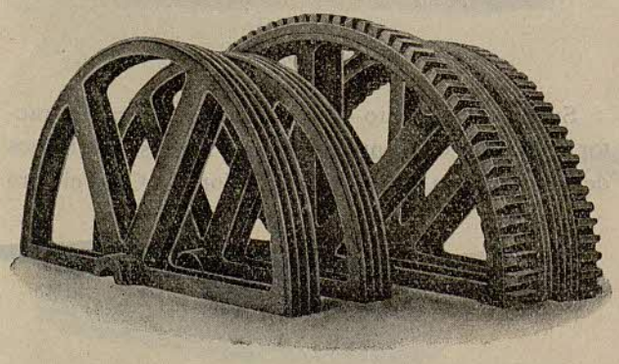


Poleas guías del cable.

para dicho pueblo, pues convirtiendo un trayecto molesto en cómodo y agradable, será un nuevo aliciente para el veraneante que debe trasladarse diariamente a la ciudad.

De la dirección facultativa de las obras, se ha hecho cargo nuestro compañero don Santiago Rubió, quien se ha ocupado de otras instalaciones similares, encargándose de la construcción y suministro de la parte mecánica y metálica de la instalación, la Sociedad «Construcciones Electro-mecánicas de J. de Miquel y C.ª».

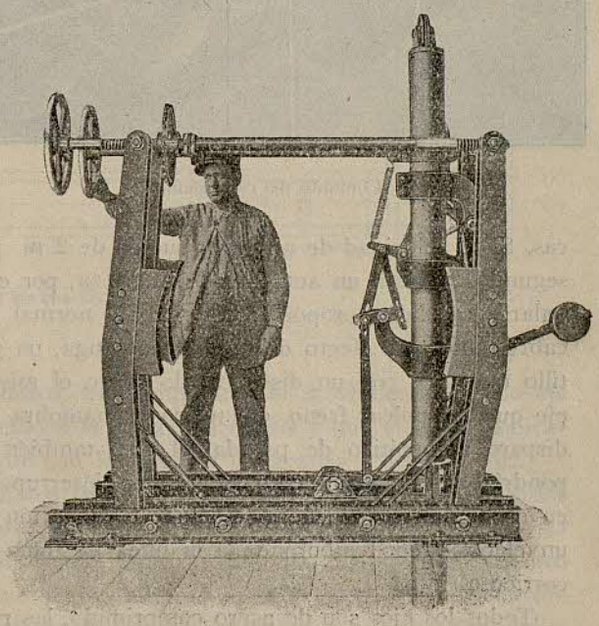
Entre la estación inferior y la motriz superior, existe un desnivel de 103 metros, que se salvan con



Poleas de la estación motriz.

un recorrido total de 860 metros, subdividido en tres secciones con distintas pendientes. La primera sección del recorrido tiene una pendiente de 8,8 %; luego sigue con una rasante de 12,08 %, y finalmente la tercera sección con una pendiente de 24 %, que enlaza parabólicamente con la sección anterior, terminando en la estación superior, donde se halla emplazado el cabrestante tractor.

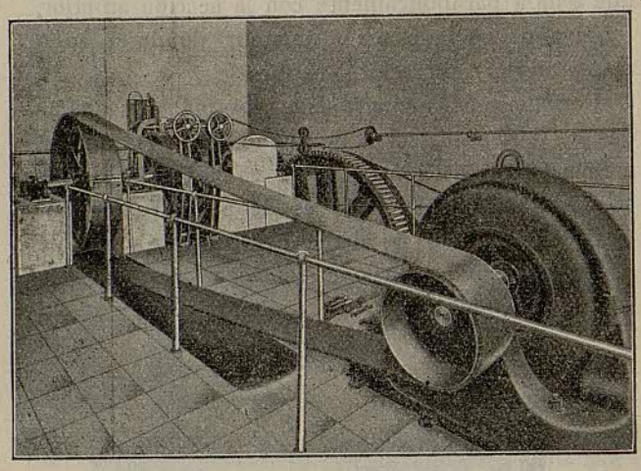
Forman esencialmente éste, dos poleas acanaladas de 3,57 y 3 metros de diámetro, en las que se arrolla en disposición sin fin el cable tractor de los coches del funicular, que es de acero fundido al crisol y de 35 mm. de diámetro. Un electromotor de 60 HP a 725 revoluciones, acciona por medio de



Frenos.

una transmisión a correa y dos pares de engranaje, la polea de diámetro mayor, la cual forma cuerpo con una rueda dentada a módulo 36, de 3,600 mm. de diámetro primitivo. El primer par de engrane está dentado a máquina, con dientes tipo a chevron, módulo 14, a fin de favorecer la presión sobre el diente y disminuir el ruido producido por el funcionamiento del mecanismo. Sobre el eje del piñón de este primer par de engrane, se hallan caladas las poleas del freno de maniobra y del de seguridad. El primero maniobrado a mano por un pequeño volante desde la plataforma de gobierno, y el segundo, que también puede ser accionado a voluntad, funciona automáticamente por un dispositivo de disparo y contrapeso, cuando por olvido del maquinista de frenar a su debido tiempo, llega el coche a la estación desfrenado o débilmente fre-

nado, chocando entonces el coche llegado a la estación superior, con un tope dispuesto al efecto en el foso del andén, que maniobra el dispositivo de disparo, por el intermedio de un juego de palan-



Conjunto del cabrestante.

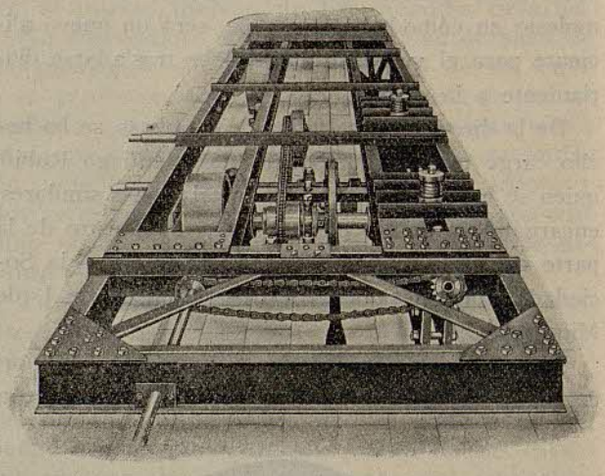
cas. Si la velocidad de arrastre, que es de 2 m. por segundo, sufriera un aumento de un 20 %, por embalarse en dicha proporción la marcha normal del cabrestante, por efecto de fuerza centrífuga, un gatillo que gira con un disco calado sobre el mismo eje que las poleas freno, efectuaría la maniobra del disparo automático de parada, el cual también se pondría en funcionamiento si existiese interrupción en el suministro de energía, debido a la acción de un electro-freno embornado a la línea de toma de corriente.

Todos los ejes son de acero comprimido, las ruedas y piñones, de fundición o acero fundido, y los cojinetes de bronce fosforoso de la mejor calidad. El conjunto del mecanismo va montado sobre un bloque de obra, dispuesto en forma que permite la limpieza y engrase cuidadoso del cabrestante. La maniobra se efectúa mediante un controller inversor tipo tranvía, dispuesto sobre una plataforma que permite al maquinista abarcar con la vista todo el recorrido.

El tipo de vía escogido fué el fabricado en los talleres siderúrgicos del «Comptoir Metalurgique Luxembourgeois», de Luxemburgo, de acero dulce Thomas, de 23 kgs. metro lineal, la que ha sido montada sobre traviesas de madera, colocadas a la distancia de 950 mm., que a su vez sirven para sujeción de unos flejes, soportes de los ejes de las poleas guías del cable, las cuales son de hierro fundido y de 200 mm. de diámetro de rodadura, provistas de un casquillo de metal antifricción, por ser fijo el eje sobre el que van montadas. Las poleas guías del cable en el apartadero, son de iguales características y disposición, pero disimétricas, a fin de evitar el desprendimiento del cable. Dicho apartadero está formado en cada ramal por tres curvas de 300 metros de radio, enlazadas tangencialmente.

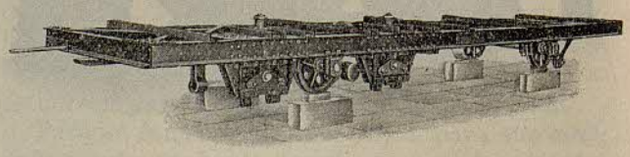
Los coches, provistos para 60 viajeros, van montados sobre un chasis construído con hierros laminados, U y ángulo, con ejes de acero apoyados en cojinetes de bronce fosforoso, y ruedas de acero fundido, de doble pestaña, las correspondientes a las vías exteriores del apartadero, constituyendo las guías de rodadura del coche, y cilíndricas las ruedas correspondientes a las vías interiores, para que puedan deslizarse sobre el rail en los desvíos.

La disposición más interesante de toda la instalación, es la de los frenos automáticos para el caso de ruptura del cable tractor, en cuyo caso y con cuyo dispositivo, quedan los coches sujetos a la vía. Tiene la entidad constructora su dispositivo patentado (patente núm. 86947), y su principal ventaja es la de poder ser utilizado en carriles del tipo usualmente empleado en ferrocarriles, sin necesidad de adoptar una sección especial.



Chassis de los coches.

Su funcionamiento es el siguiente: El cable tractor actúa directamente sobre uno de los dos brazos de una palanca giratoria alrededor de O, y el otro

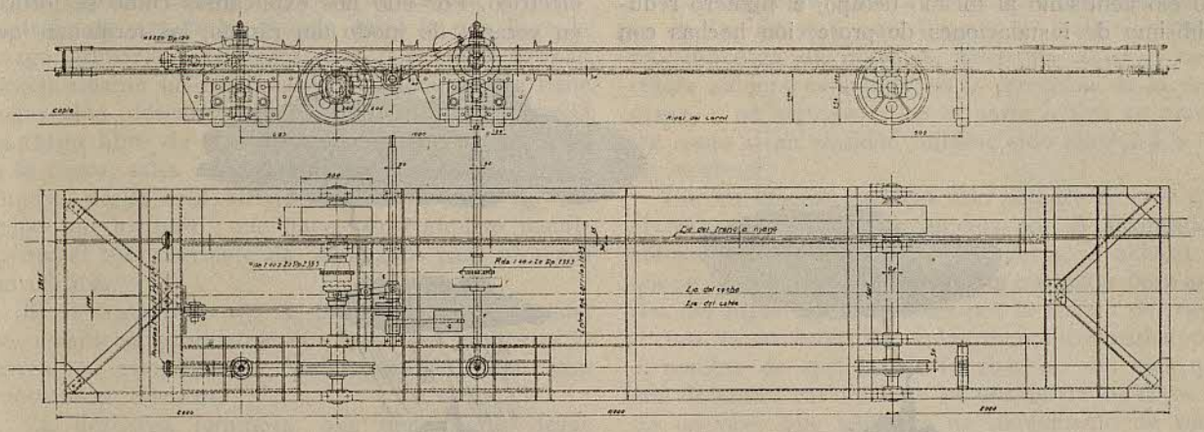


Vista lateral de los chassis de los coches.

brazo obliga mediante un collarete ajustado en el eje E, a mantener en posición normal, levantado el contrapeso C. En el caso de sobrevenir el accidente,

libre el extremo de la palanca sujeto al cable, actúa libremente el contrapeso, obligando a girar al eje E, el cual, con su rotación, por una ranura practicada en su superficie, dirige el desplazamiento de otro collarete móvil M, y por el intermedio de una pieza en forma de horquilla y un embrague dentado, actúa el acoplamiento elástico sistema Polisyus P, con lo cual gira el eje F y por un sistema de engranajes cónicos, se transmite el movimiento a un eje roscado en sentidos contrarios, cuyas tuercas son las piezas que actúan de mordazas, una sobre la parte inferior de la cabeza del rail, y otra directamente sobre la misma, cuya disposición, cuidadosamente construída, puede regularse dejando las mordazas a la distancia conveniente de su punto de agarre, y en forma de que la mordaza que primeramente actúe sea la que ajusta sobre la parte inferior de la cabeza del rail, pues de lo contrario se produciría el levantamiento del coche sin actuar el freno, lo que podría ser la causa de un lamentable accidente. Se comprende que con esta disposición el agarre es perfecto y la seguridad de su funcionamiento absoluta, salvo un caso imprevisto y fortuito.

Además, lleva cada coche un freno accionado a mano mediante manivela desde cada plataforma del coche, y su disposición es análoga a la del freno automático, transmitiéndose el movimiento por un eje situado a lo largo del chasis y que engrana cónicamente con los ejes de las grapas y de maniobra.



Proyecto de conjunto de los chassis.

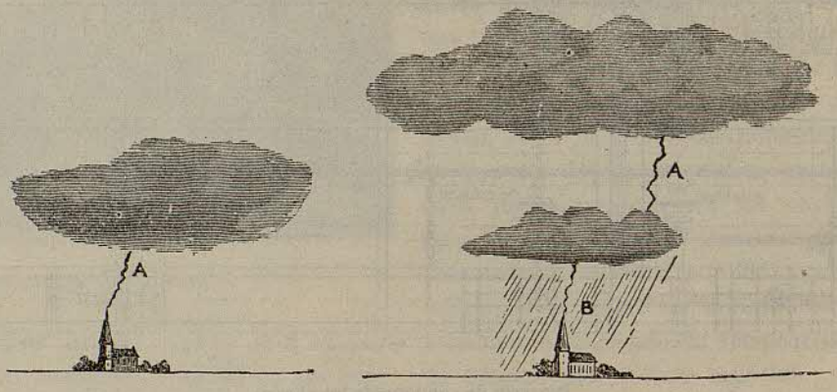
Estos coches deberán ser debidamente probados sobre la línea, antes de su puesta en servicio, lo cual, según nuestras noticias, se efectuará dentro breve plazo, pues se hallan ya en su terminación las obras de fábrica auxiliares, y trabajos de acometida, que es lo último que falta para completar la instalación.

JORGE DE MIQUEL.
Ingeniero Industrial.

BIBLIOTECA DE LA ESCUELA DE INGENIEROS INDUSTRIALES BARCELONA

Modernos procedimientos de protección contra las descargas atmosféricas

Es nuestro país uno de los más atrasados de Europa, sin duda alguna, en materia de protección contra las descargas eléctricas de origen atmosférico, y ello lo prueba, de modo desconsolador, pero elocuentísimo al mismo tiempo, el número reducidísimo de instalaciones de protección hechas con arreglo a los procedimientos que en nuestros días aconsejan la ciencia y la experiencia de muchos años.



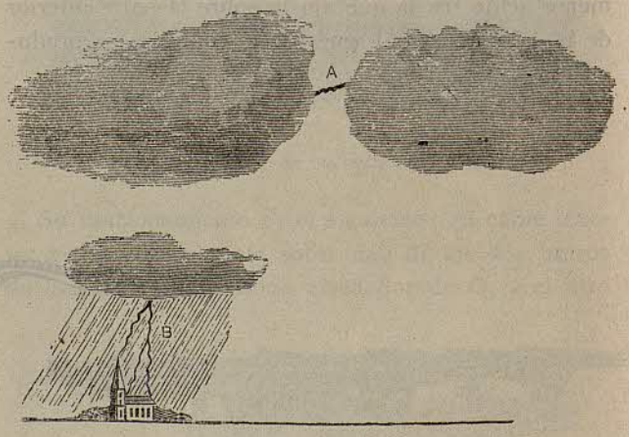
Es verdaderamente lamentable que en nuestra época, y dirigidas por personas de reconocida ilustración, se vean montar instalaciones de protección siguiendo los mismos principios que regían algunas docenas de años hace, y que hoy está plenamente demostrado que en muchos casos no tan sólo no son útiles al fin propuesto, sino que resultan contraproducentes y aun peligrosos.

Ante tan desolador espectáculo, hemos creído conveniente redactar unas cuantas notas para indicar de modo rápido, pero preciso, las modernas teorías sobre tan interesante materia, a la par que expondremos el método moderno para precaverse de los terribles estragos que en la mayoría de los casos ocasionan las descargas atmosféricas.

Omitiremos deliberadamente, ya que son sobradamente conocidas de todos los lectores de esta Revista las antiguas teorías y procedimientos, y sólo nos referiremos a la parte verdaderamente interesante, esto es, a la moderna.

Los más recientes estudios han demostrado que en una atmósfera en calma, la tensión eléctrica de las distintas capas de aire se reparte, si bien no de modo regular, de manera que no presente saltos bruscos, y así tenemos que en una llanura la tensión eléctrica por metro de elevación, esto es, el llamado gradiente eléctrico, varía de unos 150 voltios, en el transcurso de los 100 primeros metros, hasta llegar a cero en los siete mil metros de elevación, pasando por 40 voltios por metro en alturas de mil metros, y 15 a los 4,000.

Esta repartición, que podemos considerar como normal, varía de un lugar a otro, y aun en un mismo sitio puede hacerlo con suma rapidez; así una elevación del terreno, o simplemente una rápida evaporación de la humedad del suelo, son causas que determinan un mayor valor del gradiente eléctrico. Por ello nos explicamos cómo se forman en verano, de modo tan rápido, las tormentas que generalmente se desenvuelven en medio de un aparatoso espectáculo de rayos y truenos. El vapor de agua formado por la rápida evaporación de la humedad del suelo, asciende rápidamente en la atmósfera y por frotamiento con el aire adquiere una carga eléctrica, tanto más elevada cuanto mayor es la altura a que llega, hasta condensarse en pequeñas vesículas, formando la nube. Una montaña puede producir el mismo efecto conduciendo mecánicamente el aire húmedo que choca en su base, a las regiones de la cúspide.



Experimentalmente, ha sido demostrado que existen dos clases principales de rayos, los que es de todo punto indispensable saber distinguir entre sí, ya que el sistema de protección contra una de dichas clases puede no ser apto contra la otra.

Sobre tan importante asunto, el Lightning Research Commitée ha establecido lo siguiente, en uno de sus últimos informes:

Sir Oliver Lodge ha señalado que las descargas del rayo son de dos caracteres completamente distintos, designados respectivamente por rayos A y B. El rayo A, que representa el tipo sencillo, se produce cuando una nube cargada eléctricamente se aproxima a la superficie de la tierra sin que intervenga otra nube, y en estas circunstancias el tipo ordinario de pararrayos obra de dos maneras:

1.º Por descargas silenciosas.

2.º Absorbiendo la energía de una descarga disruptiva.

El rayo B, es aquel que se forma con la intervención de otra nube situada entre la que lleva la carga primaria y la tierra. Las dos nubes forman prácticamente un condensador, y siempre que tiene lugar una descarga de la primera a la segunda la carga libre de la nube en la parte más próxima a la tierra, salta repentinamente y la descarga disruptiva desde esta última a la tierra toma un camino tan tortuoso, que hace por completo insuficiente el tipo corriente de pararrayos para proteger un edificio.

Si se trata del rayo A, la diferencia de tensión se establece gradualmente entre las nubes y la tierra; en este caso los conductores de antena son protectores eficaces.

La descarga luminosa, que tiene lugar desde todas las partes altas y salientes de un edificio, y muy especialmente en las puntas de los pararrayos, obra como si preparara el camino de la descarga hacia dichos puntos, y neutraliza de este modo su fuerza. El aire caliente de una chimenea obra, en cierto modo, de la misma forma, y al conducir la descarga a la estufa, hogar o a otra fuente de calor, ofrecerá evidente peligro si no se ha tomado la precaución de establecer una perfecta comunicación con tierra, de dicha fuente. Desde luego un pararrayos bien instalado evita tal desviación de la descarga.

Para protegerse contra el rayo B, no bastan los pararrayos de puntas, ya que el rayo, a pesar de ellos puede tocar cualquier saliente del edificio. Sólo lograremos una protección perfecta, si utilizamos el sistema de jaula o pantalla, propuesto ya por Maxwell, y con el cual Sir Lodge realizó sus experiencias de las que resultó que «si dos alambres se introducen en una casa preparada ya con protección de jaula, y dichos alambres se colocan en posición conveniente, no es posible obtener que salte ninguna chispa entre ellos, por muchas que sean las descargas atmosféricas de todas clases que sobre la casa actúen.

Tal experimento sugirió a su autor la idea de rodear y cubrir el edificio que se quiera proteger con alambre de espino artificial, encerrándolo, como en una jaula protectora, contra el rayo. Si bien por razones diversas, entre ellas la arquitectónica, no se emplea en la protección de edificios tan sencillo y seguro sistema, no hay razón alguna que nos impida tirar alambres, o cintas de metal, a lo largo de las cornisas, encima y a través de los tejados, y unirlas a los canales, tubos de desagüe, etc., de modo que en realidad el edificio se halle, si bien completamente disimulado, encerrado en una verdadera jaula de protección, siguiendo la magnífica idea de Maxwell.

Los efectos de los rayos difieren mucho si se trata de rayos A o B, y en esencia, pueden condensarse en los siguientes:

1.º Violencia disruptiva y explosiva.

2.º Efectos caloricos.

A la primera clase pertenecen los efectos producidos por los rayos A, y a la segunda los de los rayos B.

Allí donde se aprecia mejor el efecto disruptivo es en los árboles, que después de haber recibido una descarga de rayos A, aparecen como si cada célula hubiera explotado en la dirección de la descarga, y en algunos casos la parte leñosa se muestra como si en realidad hubiese sido machacada en un mortero.

Por los efectos que han sido notados se cree que el rayo produce en los objetos por él alcanzados, efectos de remolino, y a este efecto se achaca el que se hayan visto bloques completamente desparados del lugar que ocupaban por la acción del rayo.

Los rayos esféricos, vulgarmente conocidos con el nombre de «pelotas de fuego»», no son más que una de tantas variantes de los efectos de los rayos B. Es un rayo que adquiere un movimiento de rotación, y que al tocar el suelo, deja en él un hoyo, que parece hecho por un taladro. Asimismo se observa este efecto de rotación del rayo en algunas masas de arena vitrificada, conocidas con el nombre de Fulguritas.

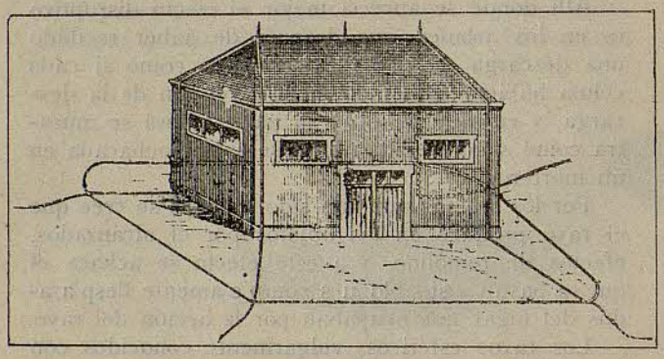
Tampoco es raro observar en las montañas grandes macizos rocosos que, por efecto del rayo, aparecen como si hubiesen sido taladrados; como no es lógico suponer que dichos taladros obedezcan a explosiones ocasionadas por el rayo, puesto que la resistencia eléctrica de la roca es muy elevada, lógicamente hemos de suponer que son debidos a un efecto de rotación.

Todas estas observaciones han servido de base para estudiar, de manera racional, los sistemas de protección contra las descargas atmosféricas, y algunas de ellas han arrojado una luz muy interesante sobre los efectos debidos al carácter oscilatorio de las descargas atmosféricas, y han demostrado, como muy probable, que hasta hoy, a pesar de las protecciones, raros han sido los edificios que hayan estado completamente resguardados contra los efectos del rayo B, si bien puede afirmarse que los conductores al menos han servido para ejercer, aunque fuera de modo parcial, su función, y han llevado a tierra la parte más violenta de la descarga.

Un ejemplo:

Una descarga tiene lugar sobre un pararrayos que esté en contacto con las partes metálicas de un tejado, o muy cerca de ellas. En dichos conductores se producirán poderosas oscilaciones eléctricas que pueden motivar una presión eléctrica peligrosamente elevada en los extremos finales de estos conductores. Si estos se hallaran unidos eléctricamente con tierra, ellos servirían para evacuar la descarga, la que iría a la tierra sin peligro alguno.

Ahora bien, de no ser así, es probable que la descarga, buscando el camino más fácil, salte al interior, o atraviese el tejado en busca de conductores interiores, o de tuberías de bajada. Muchos daños causados en edificios no protegidos de modo racional, son debidos a que las descargas siguen el camino de cables y tubos metálicos, y precisamente se notan en la estructura daños junto a las faltas de continuidad de los terminales superiores e inferiores.



De lo dicho se infiere claramente el procedimiento más adecuado para precaverse de los efectos de una descarga atmosférica.

Ya que la tierra constituye por su misma naturaleza y situación un extremo de la descarga, las edificaciones que bajo ella se encuentren se hallarán, por este solo hecho, protegidas de manera total contra los efectos de la descarga, y por tanto fácil nos será obtener un efecto análogo cubriendo el edificio objeto de protección, con una superficie conductora a tierra unida. La capa metálica conductora hace el efecto de una pantalla para las descargas eléctricas.

Uno de los más interesantes ensayos que realizó Sir Oliver Lodge sobre los efectos de los rayos A y B, fué el siguiente: Montó sobre un bastidor una delgada hoja de metal, que representaba la nube. Como es lógico, el bastidor estaba formado por un material mal conductor. Cargó, valiéndose de una botella de Leyden y de una máquina Winshurst, dicha nube artificial, que estaba dispuesta de modo que las puntas de los pararrayos modelo pudieran ser acercados o alejados a voluntad a la superficie inferior de la nube, y valiéndose de pararrayos de diversos modelos y construídos en cobre, hierro y hasta con una cuerda humedecida, hizo saltar la chispa entre la nube y estos últimos.

De las descargas obtenidas, la más alta y más intensa fué la que se logró con los pararrayos de cobre. El hierro atraía el rayo con menos ruido, y la cuerda mojada, con casi ninguno. Los ensayos demostraron que el hierro es un metal muy útil para la construcción de pararrayos, pero en la práctica, debido a la rápida oxidación de dicho metal, se recomienda el uso del cobre, ya que es mucho más resistente a los agentes atmosféricos.

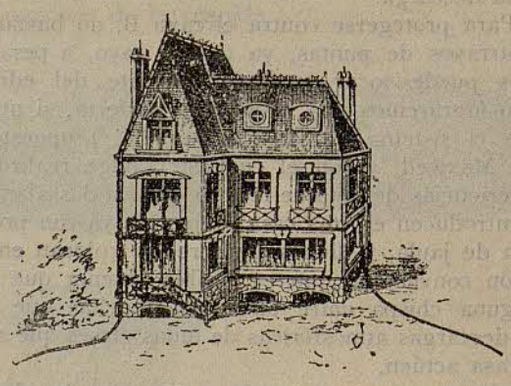
En la práctica de la protección, no es indispensable que la cubierta metálica constituya una superficie homogénea: basta con que forme una red de amplias mallas. Para proteger una torre, una sola punta bastará, y por lo tanto, cuando se trate de proyectar una instalación de protección de un conjunto de edificios, deberán tenerse en cuenta sus condiciones peculiares de forma, dimensión y situación, y nunca deberá hacerse un proyecto con la idea preconcebida de emplear un sistema único. Un pararrayos único, por muy considerable que sea su altura, podrá, en determinadas circunstancias no ser eficaz; bastaría para ello una simple racha de viento.

¿Cómo protegeremos, pues, de modo satisfactorio el conjunto de un edificio?

La respuesta no puede ser más simple: Lo encerraremos todo él en una red metálica que deberá tener varios puntos de unión con tierra, y además se procurará que todos los conductores interiores, tales como tubos de gas, agua y demás metálicos se hallen unidos a la tierra. No se olvidará nunca, por las razones anotadas antes, que deben unirse eléctricamente a tierra los hogares, estufas y en general todas las fuentes de calor que tengan tubo metálico, o chimenea metálica con salida al exterior del edificio. Con la red de conductores que forman la malla protectora, se unen, colocándolos en puntos adecuados, pequeños penachos de puntas, cuyo poder es de todos bien conocido.

Hasta ahora, al hablar de la descarga hemos considerado sólo el efecto estático de la misma; pero como es sabido, produce aquélla fuertes fenómenos de inducción sobre las partes metálicas de la edificación, y en consecuencia, para eliminar tal efecto, deberemos unir todos los conductores metálicos a los que forman la red protectora, con lo que lograremos que el conjunto metálico del edificio se halle al potencial del suelo.

Y por lo que se relaciona especialmente con las chimeneas de gran altura, añadiremos que no serán



eficazmente protegidas contra los rayos B, por medio de un solo pararrayos, ya que, como hemos indicado al principio de este trabajo, una columna de aire caliente es tanto o más conductora que un pararrayos. En estos casos se procede colocando en la parte superior de la chimenea una cinta circular, de la que suben cuatro conductores como mínimo, formando corona. También puede, en su lugar y tal vez aún con ventaja, emplearse un arco formado por dichos conductores dos a dos y tender una o dos bajadas a tierra.

Nuestra situación ante el problema, al que hemos dedicado gran atención durante buen número de años, nos permite aconsejar los siguientes dispositivos, de cuya bondad y eficacia estamos absolutamente persuadidos. Recomendamos, como fruto de estudio y larga experiencia, las cintas de cobre estañado y pequeñas puntas, ya que este sistema tiene sobre el de largas barras y cable de hierro galvanizado, la ventaja de que su instalación es mucho más ligera, y con él se logra la neutralización de la electricidad, en caso de tormenta, de modo constante y con gran facilidad. Como puede apreciarse en los grabados que publicamos, es extremadamente difícil que con el sistema que recomendamos se produzcan descargas bruscas.

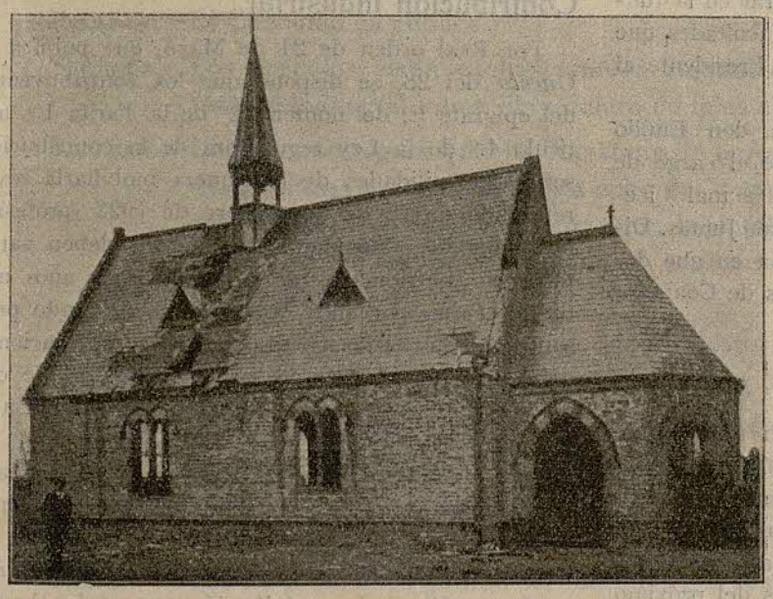
Siempre debe procurarse la más perfecta unión de los cables conductores con las placas de tierra, puesto que si tal unión es defectuosa, pueden producirse destrozos como los que indica la figura adjunta. En caso de terrenos muy secos, deben instalarse cajas-registro con bebedero, y aun en caso extremo emplear baterías de tubos de acero cargadas con sales especiales.

Sin embargo, en algunos casos, sobre todo cuando se trata de edificios que tengan alturas muy variadas, o cuando existan edificaciones aisladas en un mismo recinto, puede ser lógico el empleo de un sistema de barras largas y puntas diversas, aunando la economía con la seguridad de la instalación, o bien de un sistema mixto.

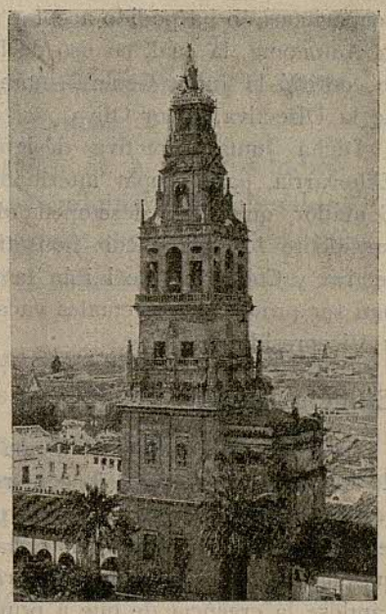
Un caso digno de ser citado es la instalación de pararrayos de la mezquita de Córdoba, según el proyecto del ilustre arquitecto don Ricardo Velázques Bosco. Esta importante instalación de protección, tal vez la más interesante de Europa, comprende tres partes esenciales: los órganos de recepción de las descargas atmosféricas; los órganos de conducción de estas descargas y los órganos de dispersión de las mismas. Los órganos de recepción los constituyen barras de haces de puntas y coronas de puntas, distribuídos racionalmente en todos los tejados, cimbras, cúpulas, etc., y se hallan unidos entre sí por medio de una red horizontal de conductores de enlace que forman en conjunto una red de anchas mallas sobre la totalidad de la cubierta del edificio.

Del conductor perimetral parten cincuenta y cuatro conductores verticales, adosados a las fachadas y que terminan en un conductor general que colocado en una tubería de gres se halla en una zanja que rodea el edificio y sigue por el Patio de los Naranjos, paralelo a sus cuatro fachadas, para recoger los conductores que bajan por las fachadas del patio y los que descienden de la torre.

La toma de tierra se halla constituída por medio de ocho pozos que tienen la profundidad suficiente para asegurar una buena capa de agua permanente en la que se hallan sumergidas las placas de tierra.



Destrozos causados por una descarga atmosférica en la cubierta un edificio deficientemente protegido.



Instalación de pararrayos en la Mezquita de Córdoba.

Como el espacio nos falta, no podemos, como quisiéramos, dar una descripción detallada de tan magna instalación; pero para que el lector pueda formarse una idea de su importancia, añadiremos, para terminar, que en ella se han empleado ochenta y dos barras con puntas múltiples de platino, noventa y cuatro barras con puntas sencillas de platino; cuatro mil quinientos noventa y cinco metros de cable de hierro galvanizado; dos mil trescientos diez metros de cinta de cobre estañado y demás material accesorio, como tubos, guardabajadas, etcétera.

Como se ve, es una instalación del tipo mixto, y su importancia la coloca a la cabeza de todas las de España y entre las más importantes del mundo entero.

LUIS SOLER SERRA.
Ingeniero

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Elecciones del 24 de Mayo

Con objeto de elegir los compañeros que debían ocupar los cargos vacantes en las Juntas Directiva y Autónoma, se celebraron elecciones en dicho día. Tomaron parte en las mismas 356 asociados, resultando elegido Presidente de la Junta Directiva, don Andrés Oliva y Lacoma; Vicepresidente 1.º, don Estanislao Ruiz Ponseti; Vicesecretario 1.º, don Juan Masó Bulbena y vocales de la Junta Autónoma, don Alejandro Jofre Hernández y don José María Bolívar Pinos.

Todos se han posesionado de sus cargos, con excepción del señor Jofre, que por impedírselo sus ocupaciones no ha podido aceptar figurar en la Junta Autónoma, la cual, en uso de las facultades que le confirió la Junta General, nombró Presidente al de la Directiva, señor Oliva.

Dicha Junta Directiva designó a don Emilio Echevarría, para ocupar interinamente el cargo de Contador, que venía desempeñando el actual Vicepresidente 1.º señor Ruiz Ponsetí. Las Juntas Directiva y Consultiva decidirán la fecha en que deban ser provistas las actuales vacantes de Contador y Vicepresidente 2.º.

Edificio social

La Junta Autónoma se ocupa con todo cariño de todo cuanto afecta a la construcción de nuestro edificio. En las varias sesiones que ha venido celebrando en estos últimos días, ha trazado un plan que ha de permitir terminarlo rápidamente, abrigándose la creencia de que a primeros del próximo año nuestra Agrupación tendrá instaladas sus dependencias en el nuevo local.

Banquete a nuestro Presidente

La Unión Industrial Metalúrgica, que había presidido en los últimos años nuestro actual Presidente don Andrés Oliva, queriéndole testimoniar la satisfacción que le había producido verle elevado al primer puesto de nuestra Sociedad, le ofreció el día 3 del actual Junio un banquete que tuvo efecto en el Metropolitán Hotel de la Avenida del Tibidabo.

Concurrieron al mismo más de 100 comensales, entre ellos varios compañeros nuestros, interesados en negocios metalúrgicos, pudiendo convencerse el señor Oliva de las grandes simpatías con que cuenta entre sus compañeros de industria. Para nuestra Agrupación tuvieron los concurrentes las más lisonjeras frases de afecto.

Contribución industrial

Por Real orden de 24 de Mayo, que publica la *Gaceta* del 28, se dispone que los contribuyentes del epígrafe E, del número 2.º de la Tarifa 1.ª, artículo 4.º de la Ley reguladora de la contribución sobre las utilidades de la riqueza mobiliaria texto refundido de 22 de Septiembre de 1922 (profesiones liberales, ingenieros, por tanto) deben satisfacer su contribución por utilidades, por años naturales (y no por años económicos), debiendo presentar al efecto las correspondientes declaraciones a la Hacienda dentro del primer trimestre de cada año natural (Enero a Marzo), con referencia a los ingresos obtenidos en el año anterior.

Por lo que se refiere a 1923, el plazo acabará en virtud de prórroga concedida, en 30 del corriente Junio.

Deben presentar las declaraciones *todos los ingenieros alta en la contribución como tales*, hayan alcanzado o no ingresos profesionales que les obliguen al pago de cuotas por utilidades.

La Real orden a que nos referimos, en sus artículos 4.º y 5.º dicta interesantes disposiciones para los que ejerzan la profesión en más de una provincia.

Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo: 6/8 – 15/20 – 18/30 HP. (4 cilindros)
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria: 6/8 HP. para 500 kilogramos.
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos.

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA

Concursos de "Técnica"

De conformidad con lo acordado por la Comisión de la Revista, en su sesión del día 28 de abril último, se convoca un

Concurso de artículos científicos

destinados a ser publicados en «TÉCNICA», bajo las siguientes bases:

PRIMERA.—El Concurso es público.

SEGUNDA. Los artículos serán exclusivamente científicos, preferentemente de carácter técnico-industrial, tema libre dentro de tales características.

TERCERA.—Deberán entregarse en la Secretaría de la Asociación de Ingenieros Industriales (Pelayo, 9), de cuatro a ocho de la tarde de cualquier día laborable, anterior al 1.º de septiembre próximo, bajo sobre cerrado, acompañando otro sobre con el nombre del autor y en ambos un lema, según la costumbre de tales casos.

CUARTA. — Actuará de Jurado la Comisión de la Revista, y su fallo, que será inapelable, será publicado en el número de «TÉCNICA» correspondiente a octubre.

QUINTA. — Los trabajos premiados quedarán propiedad de sus autores; pero «TÉCNICA» se reserva el derecho de publicarlos y reproducirlos total o parcialmente siempre que lo tenga por conveniente, sin pago de más derechos que el importe de los premios.

SEXTA. — Los no premiados podrán ser retirados por sus autores, siempre que acreditaren su condición de tales.

SÉPTIMA.— Serán concedidos tres premios: uno de 250 pesetas, otro de 200 pesetas y un tercero de 100 pesetas, y además los accésits de 75 pesetas cada uno que el Jurado estimare conveniente. El Jurado podrá declarar desierto el concurso o uno o varios de los premios y no conceder ningún accésit, si examinados los trabajos no fueren, a su juicio, dignos de distinción.

OCTAVA.— El importe de los tres premios será hecho efectivo inmediatamente después de publicado el fallo, y el de los accésits seguidamente de ser publicados en la Revista, reservándose ésta la facultad de señalar la fecha de su publicación.

NOVENA.— El hecho de presentar un trabajo implica la aceptación total y absoluta de las presentes bases.

Barcelona, 10 de mayo de 1924.

El Secretario de la Comisón de la Revista,

José Ig.º Mirabet

CONCURSO DE TIPOS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS PROVISIONALES DE LA EXPOSICIÓN

Objeto del concurso.

Aun siendo mucha la variedad de los edificios provisionales que se han de construir con motivo de la Exposición, es indudable que ciertos elementos constructivos podrían aplicarse a la mayoría de ellos. Para elegirlos, se abre concurso entre los arquitectos e ingenieros españoles para que formulen, con arreglo a las condiciones que se indican, anteproyectos de edificios provisionales, propios para albergar las instalaciones de la Exposición.

Carácter y dimensiones de los edificios.

En los anteproyectos se ha de tender a obtener: Máxima economía. Simplicidad en la mano de obra. Aprovechamiento de los materiales después de clausurada la Exposición. Resistencia adecuada para todo género de sobrecargas. Visualidad correspondiente al género de construcciones de que se trata. Duración asegurada para un período de dos años. Cubierta que, a pesar de su carácter ligero, esté garantizada contra las goteras. Luz natural y ventilación debidamente conseguidas. Pavimento interior apropiado. La condición de máxima economía será indispensable en los anteproyectos que se presenten al concurso.

Documentos que han de presentarse.

Los autores de anteproyectos presentarán los planos, documentos y explicaciones que crean conveniente para justificar la solución propuesta.

Respecto a los planos, por lo menos presentarán una planta, una perspectiva y una sección y cuantos detalles precisen para apreciar la estructura completa del edificio. El proyectado se supondrá que se ha de establecer sobre un terreno plano y horizontal. La superficie del mismo, de forma rectangular, sin perjuicio de los cuerpos salientes que se estimen necesarios, será de cuatro a cinco mil metros cuadrados.

El autor del proyecto justificará debidamente el precio de la obra completa, incluyendo la decoración sencilla interior, que se describirá suficientemente, pero sin instalaciones de alumbrado eléctrico, agua ni de ninguna clase. También justificará el valor que pueda obtenerse de los materiales en el momento del derribo.

Vallas.

En la hipótesis de que el edificio pueda ir situado cerca del recinto de la Exposición, se incluirá un proyecto y presupuesto de un trozo de valla, justificando igualmente las ventajas y precio de la solución propuesta.

Plazo del concurso.

El concurso quedará cerrado dos meses después de la fecha de su publicación. Dentro de este plazo los concursantes tendrán que presentar en las oficinas de la Exposición, calle de Lérida, 2, los anteproyectos firmados, a las horas de diez a una de los días hábiles.

Jurado.

El Jurado estará formado por el Alcalde-Presidente de la Junta Directiva y cuatro vocales, dos de ellos miembros de la Junta Directiva, un arquitecto designado por la Asociación de Arquitectos de Cataluña y un ingeniero designado por la Asociación de Ingenieros Industriales, actuando de Secretario un funcionario de la Exposición.

El Jurado deberá dar su veredicto dentro del plazo máximo de un mes, contado a partir de la fecha de clausura del concurso.

Adjudicación del concurso.

El Jurado podrá, o bien formular la propuesta de recompensas, o bien declarar desierto el concurso.

Propiedad de los trabajos premiados.

El trabajo o trabajos premiados quedarán en su parte técnica y artística de propiedad de la Exposición, siendo facultativo de la misma el ejecutarlos o no.

Recompensas.

Se otorgará un premio de diez mil pesetas y dos accésits de tres mil pesetas cada uno. La obtención del premio y de los dos accésits servirá de recomendación a la Junta Directiva, para que se encargue a sus autores estudios de proyectos técnicos o artísticos, pudiéndoles encomendar también la dirección de los trabajos correspondientes.

Finalmente: la Junta Directiva podrá adquirir cualquiera de los anteproyectos presentados al concurso, abonando a sus autores una indemnización de mil quinientas pesetas.

Revista de Revistas

«El siglo de oro de la Marina velera de construcción catalana», por el Excmo. Sr. D. José Ricart y Giralt.

La Real Academia de Ciencias y Artes de nuestra ciudad acaba de publicar la Memoria cuyo título encabeza estas líneas, y cuyo autor es el Académico numerario señor Ricart y Giralt, el ilustre marino que durante tantos años fué Director de nuestra Escuela Especial de Náutica.

Se trata de un trabajo del más grande interés histórico, en el que se exponen de modo claro y completísimo cuantas construcciones navales se realizaron en Cataluña en el espacio de tiempo que media entre los años 1790 y 1870, verdadero siglo de oro, como muy acertadamente lo ha calificado el señor Ricart, de nuestra marina velera de construcción catalana.

En dicho tiempo se construyeron en Cataluña 734 barcos de alto bordo, destinados casi todos ellos a la navegación de altura, barcos de vela todos ellos. Pero también ya en el año 1846 fué construído el primer vapor por el gran constructor naval don José Vieta, de Blanes, al que siguieron otros, siendo el último que figura en la relación del señor Ricart el «Catalán», construído en 1860 por la casa Alexander, de nuestra ciudad. En 1857 y 58 La Maquinista Terrestre y Marítima construyó dos vapores, el «Montjuich» y el «Indio».

Al final de su erudito trabajo dedica su autor unos párrafos, también muy interesantes, relacionados con las enseñanzas náuticas en nuestra región.

J. F. M.

Ibérica, Número 528

La producción industrial del oxígeno

Una parte importante de la industria frigorífica es la que se refiere a los procedimientos de liquidación del aire y de otros gases antes llamados permanentes. Con estos líquidos sumamente volátiles se puede producir por reevaporación fríos intensos, que se emplean en los laboratorios para muy útiles investigaciones de la física; pero la licuefacción del aire tiene además hoy día importancia industrial, por ser un excelente punto de partida para la separación de sus componentes oxígeno y nitrógeno. Ambos gases y sobre todo el primero, encuentran un campo de aplicación cada vez más útil y más extenso; y el método indicado los produce en estado casi puro y en condiciones económicas muy superiores a las de cualquiera otro de los usados anteriormente, que no pasan de ser métodos de laboratorio.

«Ibérica», en su número 528, publica un interesantísimo artículo describiendo los grandes perfeccionamientos introducidos en la fabricación en gran escala del oxígeno, hasta obtenerle en condiciones económicas que permitan emplearle en los altos hornos y en la gran industria metalúrgica.

Según dicha revista, los métodos se aplican a la extracción del helio de los gases naturales. Las experiencias en gran escala demuestran que en el porvenir podrá este precioso gas prestar grandes servicios, especialmente en el relleno de los dirigibles, en sustitución del hidrógeno.

Boletín de Noticias de la S. I. C. E.

Los ingleses oyen a la "Wgy" con una antena de circuito cerrado

La estación radiotelefónica WGY de Schenectady ha recibido multitud de cartas de los aficionados ingleses, en que dan a conocer el éxito tenido en la recepción de las audiciones dadas y propagadas por la estación de esparcimiento de la General Electric Company en Schenectady. Acaso dos de las más notables recepciones fueron las que lograron el Capitán Round, de la British Marconi Company, quien oyó a la WGY, valiéndose de una antena de circuito cerrado, y Arthur Brooke, de Liverpool, quien durante la misma noche recibió de la estación de Schenectady, con una antena interior de 40 pies de largo.

Los ingleses que recibieron lo esparcido por aquella estación, deben ser realmente muy entusiastas, pues para la hora a que transmiten las estaciones norteamericanas, la mayoría de los habitantes del continente europeo se encuentran en la cama, lo que se debe a la diferencia de hora entre Londres y Nueva York, teniendo como tiene la primera, cinco horas de atraso con respecto a la última; de manera que el primer número del programa cuya ejecución comienza a las 7,45 p. m., lo recibieron a las 12,45 a. m., según su hora.

Locomotoras eléctricas para el Japón

Dos locomotoras de corriente continua de 1,500 voltios y de 66 toneladas de capacidad, pedidas hace algún tiempo a la International General Electric Company para los ferrocarriles del Gobierno imperial japonés, han sido despachadas recientemente. Estas locomotoras poseen todos los últimos

adelantos alcanzados en el trazado y construcción de máquinas de corriente continua de alta tensión, y serán probadas por el Gobierno japonés, para luego proceder a la adquisición de otras para la electrificación de sus vías férreas principales.

Primero serán ensayadas en la línea de Tokio a Yokohama, electrificada en 1915. Esta línea funciona con corriente continua a tensión de 1,200 voltios; pero el Gobierno ha optado por el empleo de material de 1,500 voltios en todas las electrificaciones futuras. Antes de dejar los talleres, estas locomotoras fueron sometidas a pruebas rigurosas, que fueron presenciadas por representantes del Gobierno japonés, para comprobar que llenaban todos los requisitos.

Una de las particularidades más interesantes del equipo, es el nuevo sistema de gobierno electroneumático; otra novedad la constituye el disyuntor ultrarápido. La garita del maquinista ofrece también algo interesante, pues el combinador maestro o principal está situado al lado izquierdo, de conformidad con la práctica en el Japón, donde es costumbre que los vehículos lleven la izquierda en vez de la derecha.

Las locomotoras fueron despachadas de Nueva York por la vía del canal de Panamá.

La prevención de accidentes con lámparas eléctricas de señales por destellos

La experiencia ha demostrado plenamente que una lámpara eléctrica de señales que despida periódicamente destellos de luz roja, es la señal de paso más eficaz que pueda instalarse en los pasos a nivel de vías férreas, para la prevención de accidentes de automóvil. Este sistema de protección en los cruces de caminos de hierro y carreteras, ha sido sometido a pruebas en condiciones rigurosas, habiéndose obtenido resultados altamente satisfactorios.

En los cruces en que ni barreras ni señales de bandera ofrezcan protección, una lámpara destellante es sumamente eficaz, a tal punto que en los Estados Unidos, el de Massachusetts ha llegado en algunos casos hasta permitir que reemplace a los guardas aun en los cruces en pendiente.

El poderoso efecto psicológico de los destellos está bien comprobado. Hace algún tiempo quedó demostrado que una luz que destelle a intervalos cortos, constituye una señal óptica mucho más eficaz para los conductores de coches automóviles y otros vehículos, que una luz fija.

Las primeras lámparas destelladoras, que eran de gas, estaban alimentadas por depósitos de gas comprimido, y en ellas una llama roja producía destellos. Se empleaban principalmente en los cruces de caminos carreteros y en lugares en que no había policía para regular el tráfico. La lámpara eléctrica destelladora fué proyectada primeramente para su uso en los cruces de vías férreas. La sirven baterías de pilas o acumuladores, que se colocan bajo tierra y alimentan la lámpara sin necesidad de atención durante un año o más. Se puede emplear en combinación con un reflector parabólico, lo que permite que la luz pueda distinguirse a gran distancia en el camino. Se hacen notar tanto las señales luminosas de esta clase y sus resultados son tan positivos, que no cabe duda de que son ideales para prevenir accidentes.

México invertirá 2.500,000 dolares en una electrificación ferroviaria

La primera electrificación ferroviaria de México será obra de ingeniería única en su clase. La Empresa del Ferrocarril Mexicano, al anunciar la adjudicación a la General Electric Co. de Schenectady (E. U. de A.), del contrato para el suministro de material para la electrificación de un tramo de 48 kilómetros entre Orizaba y Esperanza, atrajo la atención general hacia la escarpada pendiente de Maltrata, hecha famosa para los técnicos por el capitán Andrew Talcott, que construyó el Ferrocarril Mejicano de 1858 a 1867.

El capitán Talcott, que perteneció al Cuerpo de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos, llevó a cabo lo que hasta entonces parecía imposible, haciendo que el ferrocarril ascendiera por la ladera de la montaña, siendo la pendiente de la vía en este tramo, por lo general, de 4,7 por 100. En esta pendiente tan pronunciada es donde la electricidad se encargará del tráfico, tan pronto como las obras de electrificación de esa sección sean terminadas. Ellas costarán de 2.000,000 a 2.500,000 dólares.

Así, este ferrocarril, el más antiguo y más grande de México, y el que une a Veracruz con la capital, se contará entre aquellos en que la locomotora eléctrica haya comenzado a reemplazar la de vapor.

El extraordinario ascenso del Ferrocarril Mejicano le permite llegar por laderas escarpadas a la gran altiplanicie central de México, que se extiende de Norte a Sur y cuya altitud máxima sobre

el nivel del mar, en los Estados de México y Puebla, es de 2,438 metros. En esta meseta y a más de 290 kilómetros de Esperanza, está la ciudad de México, uno de los puntos terminales del ferrocarril. En la costa, al pie de la pendiente de 145 kilómetros o más, está Veracruz, punto terminal del Oriente.

La pendiente de Maltrata empieza en Orizaba y termina en Boca del Monte, a corta distancia del punto en que terminará la primera sección electrificada. La vía asciende en zig-zag por una ladera escarpada, salvando simas profundas por medio de puentes y trepando a veces por la orilla de despeñaderos. En cierto punto el desnivel de la vía es de 915 metros, en un trayecto de 20 kilómetros.

Actualmente los trenes son arrastrados trabajosamente en la pendiente, por curiosas locomotoras de vapor de dos cabezas. Estas locomotoras pueden andar en cualquiera de los dos sentidos, sin que sea necesario voltearlas en una placa giratoria.

El ferrocarril asciende desde el nivel del mar, en Veracruz, a una altura máxima entre 2,500 y 2,800 metros, y tiene declives con una pendiente de 5,25 por 100. La longitud total de la vía es de 650 kilómetros.

Se decidió la electrificación a causa del aumento del tráfico y de lo pronunciado del declive entre Orizaba y Esperanza. Se calcula que el servicio eléctrico entre estos dos puntos aplazará por cinco años la construcción de otra vía paralela a la existente, y la economía que representa pagará por el costo total de la electrificación en un lapso de seis años.

De acuerdo con el contrato, la General Electric Co. suministrará diez locomotoras eléctricas de 150 toneladas, que servirán tanto para el servicio de viajeros, como para el de mercancías, y además el material necesario para las líneas aéreas de contacto y de alimentación. El servicio se hará con corriente continua de 3,000 voltios, que será suministrada por la Compañía Puebla Tramway Light & Power Cª, que tiene una central hidroeléctrica a 8 kilómetros de Orizaba.

Se cree que esta obra será el comienzo de una serie de electrificaciones que con el tiempo abarcarán toda la línea.

BIBLIOGRAFÍA

Annual Report of the Board of Regents of The Smithsonian Institution, 1917 y 1918.—Dos volúmenes.

En estas mismas páginas hemos reseñado, prodigando las debidas alabanzas, los raports anuales que la «The Smithsonian Institution»» publica de un modo regular.

Como siempre hacemos notar que más que el aspecto de la publicación de estas memorias, lo que más llama nuestra atención son los estudios científicos y de investigación que les sirven de base en todos los órdenes, pero sobre todo en el aspecto histórico-natural y arqueológico.

Felicitemos nuevamente a la «The Smithsonian Institution», que tan bien cumple con su lema:

«For the increase and diffusion of knowledge amoning men per orbem».

J. J. M.

♦♦♦

Hutte-Manuel de l'Ingenieur Métallurgiste.—Traduit sur la deuxième edition allemande par Charles Hermann.—Librairie Polytechnique Ch. Béranger.—París et Liège, 1924.

La traducción francesa de los conocidísimos Manuales Hütte, acaba de enriquecerse con la del Manual del Ingeniero Metalurgista, obra de carácter eminentemente práctico que viene a poner en las manos de cuantos se dedican a la metalurgia cuanto pueda interesarles en el ejercicio de su trabajo.

La obra, verdadero memorándum, formulario, vademecum o como quiera llamársele, no contiene datos de carácter general, que con mucho acierto deja su autor para otros manuales, sino que se especifica en las materias que le dan nombre, las cuales trata considerando que los principios de ciencia pura no deben tener cabida en la técnica sino cuando puedan traducirse en aplicaciones industriales. De ahí la gran importancia que concede al factor económico.

Para evitar los inconvenientes de que el estudio del contenido completísimo de la obra pudiera hacerse difícil a los que no estuvieren con él familiarizados, publica un índice detalladísimo, mediante el cual el menos avisado ha de hallar en un instante lo que necesite. Con el mismo fin publica un anexo en forma de cuadros que sistematizan todos los datos publicados en la obra.

La traducción, nos dice Mr. L. Crussard, director técnico de la Escuela Superior de Metalurgia de Nancy, es de todo punto excelente: fiel, sobria y precisa a la vez.

♦♦♦

Traité de stabilité du matériel des chemins de fer, par Georges Marié.—Librairie Polytechnique Ch. Bèranger.—París et Liège, 1924.

Esta obra, único tratado general sobre la materia, ha merecido a su autor un premio de la Academia de Ciencias de París y dos medallas de oro de la Société des Ingénieurs Civils de France.

Aparece dividida en prólogo, ocho partes y un apéndice. Estudia en la primera parte las oscilaciones debidas a los desniveles de la vía; en la segunda las oscilaciones del material en las curvas y en la entrada y salida de las mismas; en la tercera las debidas al mismo material ferroviario móvil; en la cuarta calcula los efectos de la inercia de las ruedas, de los ejes, de los muelles de suspensión y las respectivas acciones giroscópicas, y en la quinta estudia los descarrilamientos.

Terminado el estudio de la estabilidad del material bajo el punto de vista de su seguridad, comienza el de la misma estabilidad bajo el aspecto de la comodidad del viajero y el apropiado transporte de las mercancías; dedicando la sexta parte a los prolegómenos del estudio, a la pseudo resonancia y a las suspensiones aperiódicas, terminado el cual pasa a ocuparse, en su sección séptima, de los resultados prácticos de aplicar al material circulante por una vía determinada, las fórmulas anteriormente estudiadas. Y acaba el texto con una reseña histórica de los experimentos realizados en la materia hasta llegar a las conclusiones anteriormente sentadas.

El apéndice está dedicado a detallar lo expuesto en la obra cuando el detalle, por sus especiales condiciones, hubiera podido producir confusiones al que leyere.

El estudio de cada materia es completo, no sabiéndose qué admirar más en cada capítulo, si al erudito que expone los principios científicos de la materia, o al técnico que habla de las aplicaciones prácticas de los mismos.

La obra consta de 580 páginas en folio, ilustradas profusamente, y está presentada con la perfección a que nos tiene acostumbrados la editorial Ch. Bèranger.

J. F. M.

***

Radiodifusión, por don Julio Palacios, Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.—Editorial «Voluntad», Madrid.

Esta interesante obra tiene por objeto, como lo indica claramente en el prólogo, que para la misma ha escrito el Catedrático de la mencionada Facultad don Blas Cabrera, «suministrar al *amateur* el modo adecuado de adquirir los conocimientos indispensables para una clara comprensión de los aparatos que maneja, hasta capacitarle para su construcción...»

Muchas son las obras que con el mismo objeto se han escrito, pero muy pocas habrán logrado el éxito que la del señor Palacios ha de merecer. Desde la lectura de sus primeras páginas hemos dado dicho éxito por descontado, pues no puede pedirse más claridad, ni más sencillez, para explicar al profano fenómenos tan complejos de sí, como la resonancia, ondas hertzianas, inducción mutua, sintonización, etc., etc. Y sin embargo, el autor, valiéndose de similes hidráulicos casi siempre, hace su comprensión asequible a los que sólo posean los más elementales rudimentos de física. Merece citarse el simil, por cierto muy ingenioso, de que se vale para dar a comprender el funcionamiento de la lámpara de tres electrodos.

La excelente obrita, a pesar de su carácter elemental, contiene, al final, un capítulo destinado a «Fórmulas y Gráficos», que ofrece su interés hasta para el técnico; en él se dan, incluso, abacos para el cálculo de los circuitos resonantes.

Termina con las señales horarias de la Torre Eiffel y el Alfabeto Morse Internacional.

J. F. M.

***

Dispositivo de seguridad para vehículos eléctricos conducidos por un solo agente.

(Revista B. B. G.—Febrero, 1924.

Los dispositivos asegurando el paro automático de un tren eléctrico conducido por un solo agente, van tomando cada día más incremento, ya que ellos aseguran el paro rápido de todo tren en caso que el agente conductor, por cualquier motivo, dejara de prestar la atención debida a la maniobra.

Como dispositivo muy ingenioso y sencillo podemos citar el que la casa Brown-Boveri y C.ª ha construído recientemente y que describe de modo completo en la revista «B. B. G.», de Febrero último. El aparato funciona ya desde hace unos meses con éxito completo en la mayor parte de locomotoras eléctricas de los ferrocarriles réticos (red de la Engandina).

Lo que distingue al sistema B. B. G. de otros similares, es que el frenado del tren no tiene lugar inmediatamente después que el conductor deja de ejercer presión sobre determinado órgano, sino que el paro tiene lugar algún tiempo después, tiempo que puede ser regulado a voluntad, y por lo tanto, pudiendo escogerse muy corto, no hay temor que en el espacio que media entre el dejar de ejercer la presión y el frenado del tren, pueda éste pasar algún semáforo o estación. La experiencia ha demostrado que reune ciertas ventajas este procedimiento para el mejor servicio de los trenes.

Recomendamos a nuestros compañeros interesados en estos asuntos la lectura de la revista citada.